



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0017530
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 03월 20일
Date of Application MAR 20, 2003

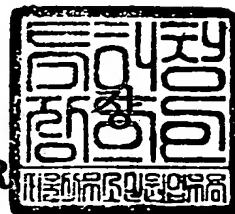
출원인 : 현대자동차주식회사
Applicant(s) HYUNDAI MOTOR COMPANY



2003 년 05 월 09 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003.03.20
【발명의 명칭】	비틀림 진동 댐퍼
【발명의 영문명칭】	TORSIONAL VIBRATION DAMPER
【출원인】	
【명칭】	현대자동차주식회사
【출원인코드】	1-1998-004567-5
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	오원석
【포괄위임등록번호】	2001-042007-3
【발명자】	
【성명의 국문표기】	지태한
【성명의 영문표기】	JEE, TAE HAN
【주민등록번호】	641201-1018217
【우편번호】	441-704
【주소】	경기도 수원시 권선구 금곡동 LG빌리지 201동 1002호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 유미특허법인 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	6 면 6,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	12 항 493,000 원
【합계】	528,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명에 의한 비틀림 진동 댐퍼는, 환형 체임버를 형성하는 1차 질량체와, 상기 1차 질량체에 대하여 설정된 범위 내에서 상대 회전 가능하도록 상기 1차 질량체에 결합되는 2차 질량체와, 상기 환형 체임버 내에 배치되는 댐핑유닛과, 상기 2차 질량체에 고정 결합되며, 상기 댐핑유닛을 압축할 수 있도록 형성되는 드라이브 플레이트를 포함하는 비틀림 진동 댐퍼로서, 상기 댐핑유닛은 복수개의 스프링과 마찰부재를 포함하며, 상기 복수개의 스프링은 그 작동반경이 서로 상이한 스프링을 포함하는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 1

【색인어】

비틀림 진동, 댐퍼, 1차 질량체, 2차 질량체, 드라이브 플레이트, 윤활유

【명세서】**【발명의 명칭】**

비틀림 진동 댐퍼{TORSIONAL VIBRATION DAMPER}

【도면의 간단한 설명】

도1은 본 발명의 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼의 단면도이다.

도2는 본 발명의 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼의 내부를 보여주는 일부 절개도이다.

도3은 본 발명의 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼의 드라이브 플레이트의 단면도이다.

도4는 본 발명의 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼의 드라이브 플레이트의 평면도이다.

도5는 본 발명의 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼의 쉘기형 마찰부재를 보여주는 도면이다.

도6은 도5의 쉘기형 마찰부재의 단면도이다.

도7은 도5의 쉘기형 마찰부재의 외주면을 보여주는 도면이다.

도8은 본 발명의 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼의 집중질량형 마찰부재를 보여주는 도면이다.

도9는 도8의 집중질량형 마찰부재의 단면도이다.

도10은 도8의 집중질량형 마찰부재의 외주면을 보여주는 도면이다.

도11은 본 발명의 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼의 엔드 가이드를 보여주는 도면이다.

도12는 도11의 엔드 가이드의 단면도이다.

도13은 도11의 엔드 가이드의 외주면을 보여주는 도면이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <14> 본 발명은 진동 감쇠장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 차량의 엔진과 변속기 사이에 배치되는 비틀림 진동 댐퍼(또는 "이중질량 플라이휠"이라고도 함)에 관한 것이다.
- <15> 차량의 엔진 출력축과 변속기 입력축 사이의 동력전달과정에서 발생하는 비틀림 진동을 저감하기 위하여 이중질량 플라이휠(dual mass flywheel)이 일반적으로 사용된다. 이중질량 플라이휠(이하에서는, "플라이휠"이라고 함)은 서로 상대적으로 회전 가능하도록 결합되는 1차 질량체와 2차 질량체, 및 그 사이에 배치되는 댐핑유닛을 포함한다. 이때, 플라이휠의 2차 질량체는 클러치 디스크를 통하여 변속기의 입력축에 연결된다.
- <16> 엔진이 비교적 높은 레벨의 토크를 발생하고 변속기어가 선택되어 차량이 구동될 때, 플라이휠의 1차 질량체와 2차 질량체는 상대회전의 한계에 접근하게 된다. 그리고, 엔진이 불규칙한 토크를 발생하게 되면, 1차 질량체와 2차 질량체의 상대회전을 제한하는 정지 구조체에 플라이휠의 질량체가 부딪히는 현상이 발생한다.

- <17> 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 플라이휠은 구동상태에서 비교적 높은 레벨의 댐핑 효과를 가지도록 설계된다. 또한, 차량의 관성에 의해 엔진이 구동되는 경우, 플라이휠 질량체의 상대회전 방향이 엔진에 의해 차량이 구동되는 때와는 반대가 되므로 플라이휠은 양방향으로 상대회전 가능하여야 한다.
- <18> 종래의 플라이휠은 1차 질량체와 2차 질량체를 포함하며, 2차 질량체가 다이나믹 댐퍼의 역할을 수행하게 하여 구동계의 진동을 저감시키는 구조를 가지는 것이 일반적이다. 1차 질량체와 2차 질량체 사이에는 댐핑요소(예를 들어, 스프링)가 배치된다. 1차 질량체는 엔진의 출력축(크랭크축)에 고정 결합되고, 2차 질량체는 클러치를 통해서 변속기의 입력축에 선택적으로 결합된다.
- <19> 종래에 알려진 플라이휠은, 주로 1차 질량체와 2차 질량체 사이에 배치되는 스프링의 배치의 변경, 및 그에 따른 드라이브 플레이트의 구조가 약간 변경된 것이 대부분이다.
- <20> 이와 같은 종래의 플라이휠에서는, 1차 질량체와 2차 질량체 사이에 상대회전이 발생하는 경우 회전속도나 회전각에 따라 작동 토크의 크기를 조절할 수 없다는 문제가 있으며, 나아가 댐핑도 일정하게 발생하여 작동조건에 따르는 댐핑효과를 얻을 수 없다는 문제가 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <21> 본 발명은 상기 기술한 바와 같은 문제점들을 해결하기 위해 창출된 것으로서, 회전각도와 회전속도에 따라 플라이휠의 강성값과 댐핑값이 가변되는 플라이휠을 제공함을 그 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <22> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼는, 환형 체임버를 형성하는 1차 질량체와, 상기 1차 질량체에 대하여 설정된 범위 내에서 상대 회전 가능하도록 상기 1차 질량체에 결합되는 2차 질량체와, 상기 환형 체임버 내에 배치되는 댐핑유닛과, 상기 2차 질량체에 고정 결합되며, 상기 댐핑유닛을 압축할 수 있도록 형성되는 드라이브 플레이트를 포함하는 비틀림 진동 댐퍼로서,
- <23> 상기 댐핑유닛은 복수개의 스프링과 마찰부재를 포함하며, 상기 복수개의 스프링은 그 작동반경이 서로 상이한 스프링을 포함한다.
- <24> 상기 댐핑유닛은, 상기 환형 체임버 내에 원주방향을 따라 배치되는 복수개의 스프링과, 상기 복수개의 스프링 중 인접하는 두 스프링 사이에 배치되며, 그 중심부에는 집중질량이 배치되는 집중질량형 마찰부재와, 상기 복수개의 스프링 중 인접하는 두 스프링 사이에 배치되며, 사선 형태의 접촉면을 형성하는 외측 켜기형 마찰부재와 내측 켜기형 마찰부재와, 상기 복수개의 스프링 중 가장 외곽에 배치되는 스프링의 끝단에 각각 배치되며, 상기 드라이브 플레이트로부터 압축력을 전달받는 한 쌍의 엔드 가이드를 포함하는 것이 바람직하다.
- <25> 상기 집중질량형 마찰부재의 집중질량은, 그 단면이 삼각형의 형상을 가지는 것이 바람직하다.
- <26> 또한, 상기 내측 켜기형 마찰부재를 지지하는 스프링의 작동반경은 상기 외측 켜기형 마찰부재를 지지하는 스프링의 작동반경보다 작은 것이 바람직하다.

- <27> 상기 집중질량형 마찰부재의 외주면, 상기 외측 썸기형 마찰부재의 외주면, 상기 내측 썸기형 마찰부재의 외주면, 및 상기 엔드 가이드의 외주면에는 각각 하나 이상의 세로홈과 가로홈이 형성되는 것이 바람직하다.
- <28> 상기 1차 질량체의 상기 환형 체임버는 복수개의 부분으로 분할되며, 상기 분할된 부분 사이에는 윤활유 통로가 형성되는 것이 바람직하다.
- <29> 상기 1차 질량체의 환형 체임버는, 상기 1차 질량체의 내면에 형성된 돌출부에 의해 복수개의 부분으로 분할되는 것이 바람직하다.
- <30> 상기 드라이브 플레이트는 원형의 형상을 가지며, 그 외주에는 상기 댐핑유닛으로 압축력을 전달하는 복수개의 댐핑유닛 압축판이 형성되는 것이 바람직하다.
- <31> 상기 복수개의 댐핑유닛 압축판은, 상기 댐핑유닛을 순차적으로 압축하도록 그 폭이 서로 상이한 것이 바람직하다.
- <32> 상기 2차 질량체는, 부쉬로 지지되어 상기 1차 질량체에 회전 가능하게 결합되며, 상기 부쉬는 복수개의 부분으로 분할된 것이 바람직하다.
- <33> 상기 집중질량형 마찰부재, 상기 외측 썸기형 마찰부재, 상기 내측 썸기형 마찰부재, 및 상기 엔드 가이드는 각각 스프링 수용부를 구비하고,
- <34> 상기 1차 질량체와 상기 2차 질량체 사이에 상대회전이 발생하지 아니한 상태에서, 상기 스프링의 끝단면은 상기 스프링 수용부의 바닥면과 일정한 각도를 이루며 접촉하는 것이 바람직하다.
- <35> 나아가, 상기 1차 질량체와 상기 2차 질량체 사이에 상대회전이 발생하지 아니한 상태에서, 상기 스프링의 끝단면의 원주방향 외측부는 상기 스프링 수용부의 바닥면과 접촉

하고 상기 스프링의 끝단의 원주방향 내측부는 상기 스프링 수용부의 바닥면과 일정한 거리 이격되는 것이 바람직하다.

<36> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조로 설명한다.

<37> 도1 및 도2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼(100)는 차량의 엔진(도시하지 않음)과 변속기(도시하지 않음) 사이에 개재되어 동력전달과정에서 발생하는 비틀림 진동을 감쇠하는 역할을 한다.

<38> 본 발명의 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼(100)는 차량의 엔진과 변속기 사이에 사용되는 경우를 설명하였으나, 임의의 동력전달부에 사용될 수 있음은 물론이다. 이하에서는, 본 발명의 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼(100)가 차량의 엔진과 변속기 사이에서 사용되는 경우에 대하여 설명한다.

<39> 1차 질량체(10)는 엔진의 크랭크축(도시하지 않음)에 고정 결합되며, 2차 질량체(11)는 변속기의 입력축(도시하지 않음)에 결합되어 다이내믹 댐퍼의 역할을 수행한다.

<40> 1차 질량체(10)의 중앙 부분에는 허브(14)가 리벳(또는 볼트, 30)에 의해 결합된다. 그리고, 2차 질량체(11)가 부쉬(또는 베어링, 16a, 16b)에 의해 허브(14)에 회전 가능하게 연결됨으로써, 2차 질량체(11)는 회전 가능하게 1차 질량체(10)에 결합된다.

<41> 이때, 하나의 부쉬를 사용하는 것이 아니라 제1부쉬(16a)와 제2부쉬(16b)를 별도로 구비함으로써, 부쉬의 변형을 줄이고 부쉬에 걸리는 비틀림 스트레스를 분산시켜 내구성을 향상시켜 보다 원활하게 작동하도록 한다. 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면, 부쉬를 3개 이상으로 나누어도 무방하다는 것을 용이하게 알 수 있을 것이다.

- <42> 1차 질량체(10)는 원형의 플레이트 형상을 가지며, 도1에 도시된 바와 같이, 그 끝단은 반경방향에 대하여 수직인 방향으로 연장되어 형성되는 수직연장부가 구비된다. 그리고, 1차 질량체(10)의 수직연장부에는 중심방향으로 일정거리까지 덮는 커버(15)가 결합된다. 따라서, 1차 질량체(10)와 커버(15) 사이에는 환형 체임버(133)가 형성된다.
- <43> 환형 체임버(133)는 1차 질량체(10)에 형성된 제1돌출부(136) 및/또는 커버(15)에 형성된 제2돌출부(137)에 의해서 2 이상의 부분으로 분할된다. 도2는, 환형 체임버가 2개의 부분으로 분할된 경우를 도시하고 있으나, 이에 한정되지 아니함은 물론이다.
- <44> 1차 질량체(10)의 외주에는 링기어(13)가 설치되는데, 링기어(13)는 기동 전동기(start motor, 도시하지 않음)의 피니언 기어(도시하지 않음)와 치합되어 엔진을 기동시키는 역할을 한다.
- <45> 상기에서 1차 질량체(10), 커버(15), 및 허브(14)를 별개의 구성요소로 설명하였으나, 1차 질량체(10)에 결합되는 커버(15)와 허브(14)는 1차 질량체(10)의 일부로 간주될 수 있음은 물론이다.
- <46> 환형 체임버(133)의 2 이상으로 분할된 각 부분에는 댐핑유닛(200)이 각각 배치된다.
- <47> 댐핑유닛(200)은, 도2에 도시된 바와 같이, 환형 체임버(133)의 원주 방향을 따라 배치되는 복수개의 스프링(17, 18, 19, 20)과, 스프링(17, 18, 19, 20) 사이에 배치되는 쉘기형 마찰부재(24, 25)와 집중질량형 마찰부재(22, 26)와, 한 쌍의 엔드 가이드(21, 27)를 포함한다. 마찰부재는 댐핑유닛의 댐핑값에 직접적인 영향을 주므로 히스테리시스 부재라고도 할 수 있으나, 이하에서는 마찰부재라고 하기로 한다.

- <48> 썰기형 마찰부재(24, 25)는 회전각에 비례하는 마찰력을 발생시키고, 집중질량형 마찰부재(22, 26)는 원심력(즉, 회전속도)에 비례하는 마찰력을 발생시킨다.
- <49> 썰기형 마찰부재(24, 25)는, 도2, 도5 및 도6에 도시된 바와 같이, 그 일측에는 스프링 수용부가 형성되고, 그 타측에는 사선의 접촉면이 형성된다.
- <50> 썰기형 마찰부재(24, 25)가 사선으로 서로 접촉하고 있으므로, 압축력이 작용하는 경우, 내측의 썰기형 마찰부재(24)는 플라이휠(100)의 중심방향으로 이동하게 되어 환형 체임버(133)의 내측 외주면(131)과 커버(15)의 내측 외주면(132) 접촉하게 되어 마찰력이 발생하고, 외측의 썰기형 마찰부재(25)는 환형 체임버(133)의 외측 외주면(130)에 접촉하게 되어 마찰력이 발생하게 된다. 즉, 1차 질량체(10)와 2차 질량체(11) 사이의 상대회전각이 커져 스프링(17, 18, 19, 20)이 많이 압축될수록, 보다 큰 댐핑효과를 얻을 수 있게 된다.
- <51> 이때, 내측 썰기형 마찰부재(24)와 외측 썰기형 마찰부재(25)의 접촉면의 각도를 조절하여 원하는 정도의 마찰력이 발생하게 할 수 있다.
- <52> 도5에 도시한 바와 같이, 초기 상태에서는 스프링 수용부의 바닥면(125)과 스프링의 중심선이 직각이 아닌 일정한 각도를 유지하게 한다. 따라서, 초기상태에서는 스프링 수용부 바닥면(125)과 스프링의 끝단(127)이 서로 일정한 각도(A)를 유지하도록 함으로써, 스프링 끝단(127)의 어느 한 쪽만이 스프링 수용부 바닥면(125)과 접촉하게 된다. 보다 구체적으로는, 도5에 도시된 바와 같이, 초기 상태에서 스프링 끝단면(127) 중 원주방향으로 바깥쪽이 스프링 수용부 바닥면(125)과 접촉하도록 함으로써, 스프링이 압축되는 경우 스프링의 중심이 플라이휠(100)의 중심방향으로 휘어지게 한다. 이는 플라이휠(100) 작동 중에 원심력에 의해서 스프링의 중심부가 플라이휠(100)의 중심방향의 반

대방향으로 휘어지는 것에 대항하여 작용하게 된다. 따라서, 플라이휠(100) 작동 중에, 스프링이 압축되면 스프링에 중심방향의 힘을 발생시켜 원심력에 의해 발생하는 스프링의 휘어짐을 방지하는 역할을 하게 된다.

- <53> 한편, 도7에 도시된 바와 같이, 켄타형 마찰부재(24, 25)의 외주면에는 하나 이상의 세로홈(121)과 가로홈(122)이 형성된다.
- <54> 세로홈(121)은 환형 체임버(133)의 외주면(130)에 붙은 윤활유를 긁어 일정한 두께의 윤활유막이 형성되도록 하며, 가로홈(122)은 윤활유 통로로 작용하여 윤활유가 끊어지지 않도록 한다.
- <55> 도2, 도8 및 도9에 도시된 바와 같이, 집중질량형 마찰부재(22, 26)의 양면에는 스프링 수용부가 형성되고, 그 중심부에는 집중질량(23, 29)이 배치된다.
- <56> 도8에 도시된 바와 같이, 집중질량형 마찰부재(22, 26)의 스프링 수용부의 바닥면(145)와 스프링의 끝단면(147)이 초기 상태에서 서로 일정한 각도(A)를 유지하게 함으로써, 스프링 끝단면(147)의 반경방향 외측 부분이 바닥면(145)과 접촉하게 된다. 따라서, 플라이휠(100)의 작동 중에 원심력에 의한 스프링의 휘어짐을 보상할 수 있게 된다.
- <57> 집중질량(23, 29)은 삼각형의 형상으로 할 수 있으며, 원형이나 사각형 등 기타의 형상으로 할 수 있음은 물론이다.
- <58> 비틀림 진동 댐퍼(100)의 회전으로 인하여 집중질량(23, 29)에 원심력이 작용하게 되면, 그 결과 집중질량형 마찰부재(22, 26)의 외면과 환형 체임버(133)의 외주면(130)사이의 마찰력이 증가하여 댐핑 효과가 증가하게 된다. 따라서, 원심력(즉, 회전속도)에 비례하는 댐핑 특성을 가지는 댐퍼를 구현할 수 있게 된다.

- <59> 또한, 도10에 도시된 바와 같이, 1차 질량체(10)의 환형 체임버(133)의 외주면(130)과 접촉하는 집중질량형 마찰부재(22)의 외주면에는 하나 이상의 세로홈(141)과 가로홈(142)이 형성된다.
- <60> 가로홈(142)은 윤활유 통로로 작용하여 윤활유가 끊어지지 않도록 하며, 세로홈(141)은 환형 체임버(133)의 외주면(130)에 붙은 윤활유를 긁어 일정한 두께의 윤활유막이 형성되도록 한다.
- <61> 한편, 도2에 도시된 바와 같이, 스프링(17, 20)의 외측단에는 엔드 가이드(21, 27)가 각각 배치된다.
- <62> 도11 및 도12에 도시된 바와 같이, 엔드 가이드(21, 27)의 일측에는 스프링 수용부가 형성된다.
- <63> 도11에 도시된 바와 같이, 엔드 가이드(21, 27)의 스프링 수용부의 바닥면(155)과 스프링의 끝단면(157)이 초기 상태에서 서로 일정한 각도(A)를 유지하게 함으로써, 스프링 끝단면(157)의 반경방향 외측 부분이 바닥면(155)과 접촉하게 된다. 따라서, 플라이휠(100)의 작동 중에 원심력에 의한 스프링의 휘어짐을 보상할 수 있게 된다.
- <64> 그리고, 도13에 도시된 바와 같이, 엔드 가이드(21)의 외주면에는 하나 이상의 세로홈(151)과 가로홈(152)이 형성된다. 가로홈(152)은 윤활유 통로로 기능하며, 세로홈(151)은 환형 체임버(133)의 외주면(130)에 붙은 윤활유를 긁어 일정한 두께의 윤활유막이 형성되도록 한다.

- <65> 엔드 가이드(21, 27)는 1차 질량체(10)에 형성된 돌출부(136)와 커버(15)에 형성된 돌출부(137)에 지지된다. 따라서, 댐핑유닛은 1차 질량체(10)와 커버(15) 사이의 환형 체임버(133) 내에 압축 가능하게 배치된다.
- <66> 동력전달시 발생하는 쇼크를 제어하고 히스테리시스를 크게 하기 위하여 각각의 스프링(17, 18, 19, 20)의 작동반경을 달리하는 것이 바람직하다. 작동반경이라고 함은, 각각의 스프링(17, 18, 19, 20)이 압축되어 환형 체임버(133)를 이동할 때 그 회전중심으로부터의 거리를 의미한다. 이때, 스프링의 회전중심도 서로 상이한 위치에 놓이게 된다.
- <67> 스프링(17, 18, 19, 20)이 각각 다른 반경에 배치됨으로써, 동작시 서로 어긋나게 되어 이 어긋나는 차이에 비례하는 히스테리시스가 발생한다. 즉, 내측 켜기형 마찰부재(24)와 접하는 스프링(18a, 18b)의 작동반경은 스프링(17, 20)의 작동반경보다 작도록 하고, 외측 켜기형 마찰부재(25)와 접하는 스프링(19a, 19b)의 작동반경은 스프링(17, 20)의 작동반경보다 크도록 배열한다.
- <68> 또한, 각각의 스프링(17, 18, 19, 20)의 작동반경이 서로 다르기 때문에, 스프링(18, 19)의 회전중심도 1차 질량체(10) 및 2차 질량체(11)의 회전중심과 상이하게 된다.
- <69> 상기 설명한 바와 같이, 내측 켜기형 마찰부재(24)와 외측 켜기형 마찰부재(25)의 접촉선의 각도, 스프링(17, 18, 19, 20)의 작동반경, 및 스프링(17, 18, 19, 20)의 회전중심점이 적절히 조절되면, 원하는 양의 히스테리시스 효과가 얻어질 수 있으며 따라서 최적의 댐핑 특성을 갖는 비틀림 진동댐퍼의 구현이 가능하게 된다.

- <70> 도1에 도시된 바와 같이, 2차 질량체(11)에는 드라이브 플레이트(12)가 리벳(31)에 의해 결합된다. 도2에 도시된 바와 같이, 드라이브 플레이트(12)는 전체적으로 원형의 플레이트의 형상을 가지며, 외주의 설정된 지점에는 댐핑유닛 압축판(111, 112)이 형성된다.
- <71> 댐핑유닛 압축판(111, 112)은 환형 체임버(133) 내를 이동할 수 있는 크기와 형상을 가지며, 엔드 가이드(21, 27)와 정확히 접촉하도록 함으로써 스프링(17, 18, 19, 20)의 길이방향 압축력이 발생하고 반경방향의 힘(회전중 발생하는 원심력은 제외)은 작용하지 아니하도록 하는 것이 바람직하다.
- <72> 이 댐핑유닛 압축판(111, 112)은, 도1 및 도2에 도시된 바와 같이, 환형 체임버(133) 내에 위치하도록 형성된다. 동력전달이 일어나지 아니하는 동안, 댐핑유닛 압축판(111, 112)은 1차 질량체(10)의 돌출부(136)와 커버(15)의 돌출부(137) 사이에 위치한다. 반면, 동력전달이 일어나는 동안, 댐핑유닛 압축판(111, 112)이 엔드 가이드(21 또는 27)를 가압하여 댐핑유닛이 압축됨으로써 1차 질량체(10)와 2차 질량체(11) 사이에 상대회전이 발생한다.
- <73> 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 이중질량 플라이휠(100)은 드라이브 플레이트(12)의 2개의 댐핑유닛 압축판(111, 112)의 폭을 서로 상이하게 함으로써 엔드 가이드(21, 27)가 순차적으로 가압되도록 하는 것이 바람직하다.
- <74> 이는 댐핑유닛 압축판(111, 112)이 엔드 가이드(21, 27)를 동시에 가압할 때 발생하는 충격을 줄이고 순차적인 강성의 증가를 가져와 비틀림 진동 댐퍼가 보다 부드럽게 작동할 수 있게 한다.

<75> 한편, 도1에 도시된 바와 같이, 환형 체임버(133)에는 윤활유 이동통로(134, 135)가 형성된다. 비틀림 진동 댐퍼(100)의 작동시 엔드 가이드(21, 27)가 이동할 때 윤활유가 윤활유 이동통로(134, 135)를 따라 환형 체임버(133)의 서로 분리된 부분을 이동하게 되어, 윤활유가 환형 체임버(133)의 분리된 부분 중 어느 한 곳으로 몰리는 현상을 방지할 수 있다.

【발명의 효과】

<76> 상기와 같은 본 발명의 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼(100)는, 집중질량형 마찰부재와 쉘기형 마찰부재를 구비함으로써, 회전속도(또는 원심력) 및 회전각도에 따른 댐핑효과를 얻을 수 있다.

<77> 특히, 본 발명의 실시예에 의한 비틀림 진동 댐퍼는 그 작동반경이 상이한 스프링을 구비함으로써, 순차적인 히스테리시스를 얻을 수 있다.

<78> 상기에서 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기본적인 개념에 대해 다양한 변형이나 수정이 가능하다는 것을 쉽게 알 수 있으며, 이러한 변형이나 수정은 본 발명의 보호범위에 속하는 것은 자명하다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

환형 체임버를 형성하는 1차 질량체와,

상기 1차 질량체에 대하여 설정된 범위 내에서 상대 회전 가능하도록 상기 1차 질량체에 결합되는 2차 질량체와,

상기 환형 체임버 내에 배치되는 댐핑유닛과,

상기 2차 질량체에 고정 결합되고, 상기 댐핑유닛을 압축할 수 있도록 형성되는 드라이브 플레이트를 포함하는 비틀림 진동 댐퍼로서,

상기 댐핑유닛은 복수개의 스프링과 마찰부재를 포함하며,

상기 복수개의 스프링은 그 작동반경이 서로 상이한 스프링을 포함하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 2】

제1항에서,

상기 댐핑유닛은,

상기 환형 체임버 내에 원주방향을 따라 배치되는 복수개의 스프링과,

상기 복수개의 스프링 중 인접하는 두 스프링 사이에 배치되며, 그 중심부에는 집중질량이 배치되는 집중질량형 마찰부재와,

상기 복수개의 스프링 중 인접하는 두 스프링 사이에 배치되며, 사선 형태의 접촉면을 형성하는 외측 켜기형 마찰부재와 내측 켜기형 마찰부재와,

상기 복수개의 스프링 중 가장 외곽에 배치되는 스프링의 끝단에 각각 배치되며, 상기 드라이브 플레이트로부터 압축력을 전달받는 한 쌍의 엔드 가이드를 포함하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 3】

제2항에서,

상기 집중질량형 마찰부재의 집중질량은, 그 단면이 삼각형의 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 4】

제2항에서,

상기 내측 쉘기형 마찰부재를 지지하는 스프링의 작동반경은 상기 외측 쉘기형 마찰부재를 지지하는 스프링의 작동반경보다 작은 것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 5】

제2항에서,

상기 집중질량형 마찰부재의 외주면, 상기 외측 쉘기형 마찰부재의 외주면, 상기 내측 쉘기형 마찰부재의 외주면, 및 상기 엔드 가이드의 외주면에는 각각 하나 이상의 세로홈과 가로홈이 형성된 것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 6】

제1항에서,

상기 1차 질량체의 상기 환형 체임버는 복수개의 부분으로 분할되며, 상기 분할된 부분 사이에는 윤활유 통로가 형성되는 것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 7】

제6항에서,

상기 1차 질량체의 환형 체임버는, 상기 1차 질량체의 내면에 형성된 돌출부에 의해 복수개의 부분으로 분할되는 것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 8】

제1항에서,

상기 드라이브 플레이트는 원형의 형상을 가지며, 그 외주에는 상기 댐핑유닛으로 압축력을 전달하는 복수개의 댐핑유닛 압축판이 형성되는 것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 9】

제8항에서,

상기 복수개의 댐핑유닛 압축판은, 상기 댐핑유닛을 순차적으로 압축하도록 그 폭이 서로 상이한 것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 10】

제1항에서,

상기 2차 질량체는, 부쉬로 지지되어 상기 1차 질량체에 회전 가능하게 결합되며, 상기 부쉬는 복수개의 부분으로 분할된 것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

【청구항 11】

제2항에서,

상기 집중질량형 마찰부재, 상기 외측 썰기형 마찰부재, 상기 내측 썰기형 마찰부재,
및 상기 엔드 가이드는 각각 스프링 수용부를 구비하고,

상기 1차 질량체와 상기 2차 질량체 사이에 상대회전이 발생하지 아니한 상태에서, 상
기 스프링의 끝단면은 상기 스프링 수용부의 바닥면과 일정한 각도를 이루며 접촉하는
것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

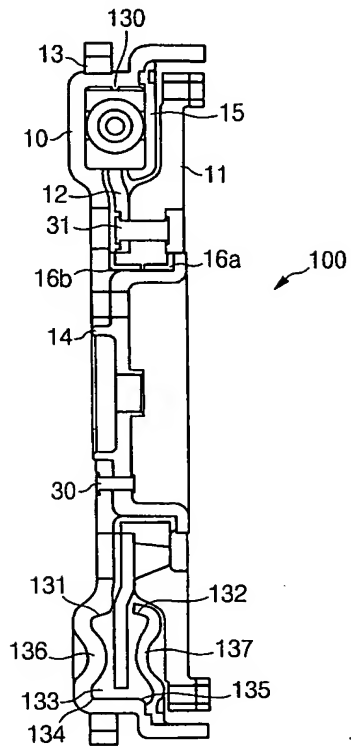
【청구항 12】

제11항에서,

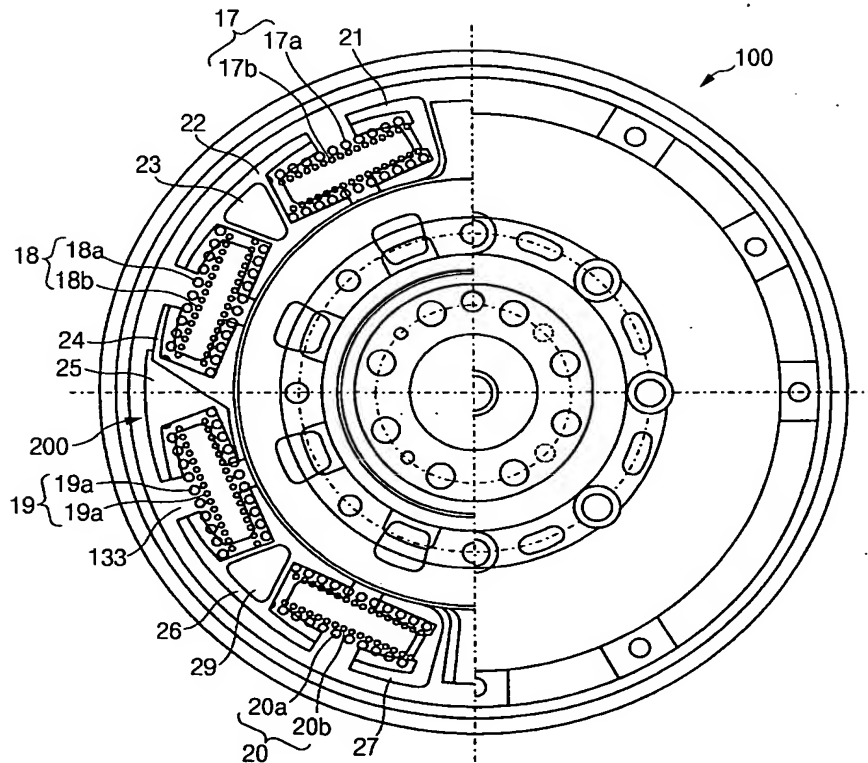
상기 1차 질량체와 상기 2차 질량체 사이에 상대회전이 발생하지 아니한 상태에서, 상
기 스프링의 끝단면의 원주방향 외측부는 상기 스프링 수용부의 바닥면과 접촉하고 상기
스프링의 끝단의 원주방향 내측부는 상기 스프링 수용부의 바닥면과 일정한 거리 이격
되는 것을 특징으로 하는 비틀림 진동 댐퍼.

【도면】

【도 1】



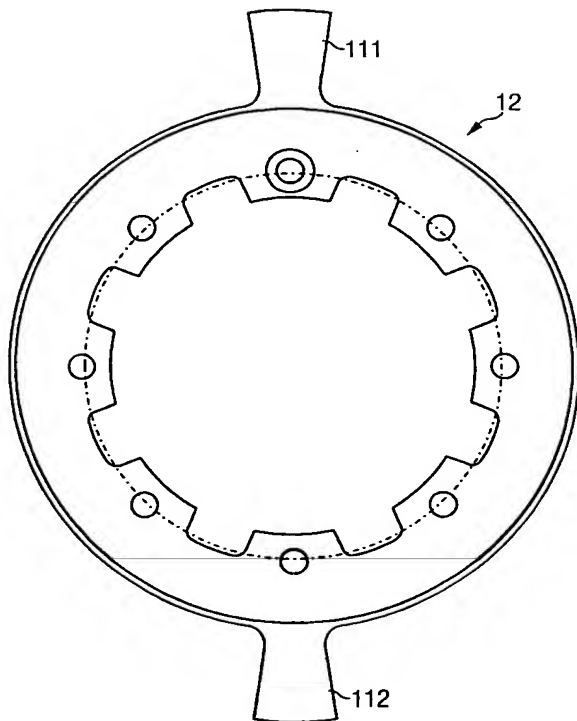
【도 2】



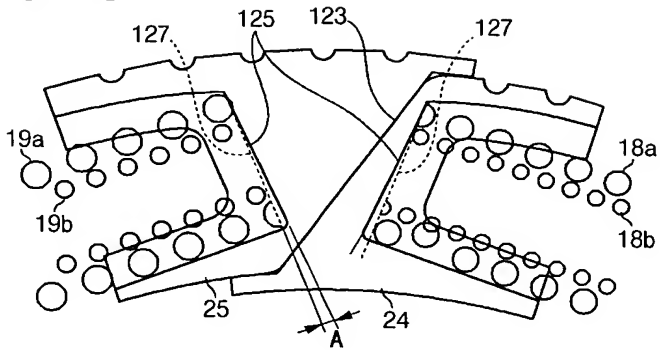
【도 3】



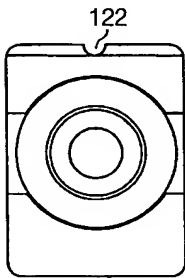
【도 4】



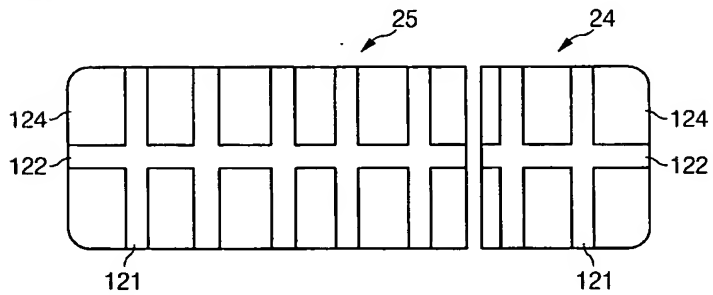
【도 5】



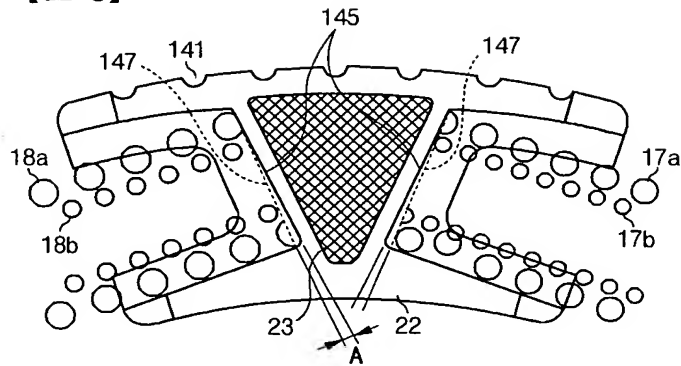
【도 6】



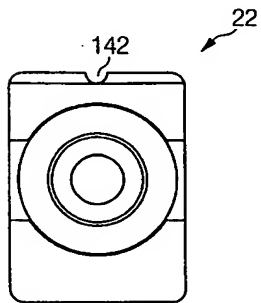
【도 7】



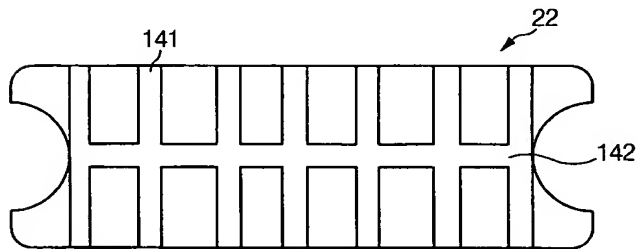
【도 8】



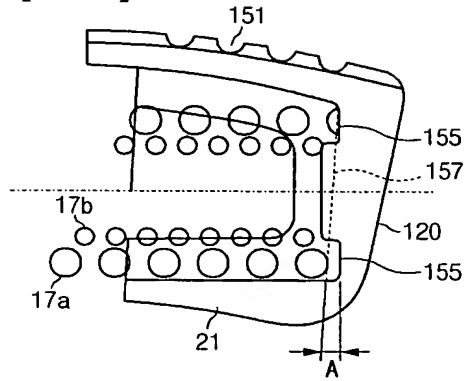
【도 9】



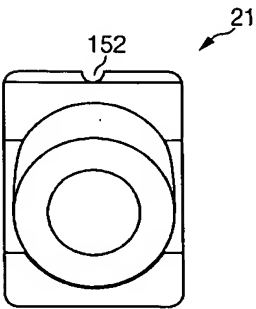
【도 10】



【도 11】



【도 12】



【도 13】

